

# 感性めっき皮膜の作成に関する研究 ( )

関 浩 子\*<sup>1</sup>  
中 村 知 彦\*<sup>2</sup>  
北 垣 寛\*<sup>2</sup>  
松 田 実\*<sup>3</sup>

## 【要 旨】

表面形状の異なるめっき皮膜 8 種類を作製し、走査電子顕微鏡観察、光沢度及び表面粗さ測定を行った。また、パネラーによる評価を行い、それぞれの項目への評価と物理的特性との関連性を考察したところ、いくつかの項目については光沢度または表面粗さとの関連が認められた。

## 1 緒言

製品開発において求められる快適さとは、必要性(使いやすさ)、快適性(心地よさ)、ゆとり感(楽しさ)の3つの要素を持つ。必要性が満足された段階で、快適性、ゆとり感という感性に関わる要素が重視され始める。めっき皮膜においても、従来は耐食性、硬さ、電気的特性などの必要性に関わる要素が重視されてきたが、近年、人の感性に訴える特性にも関心が向けられている。

今回、生活関連製品に用いられるめっき皮膜の中で、装飾用のニッケル クロムめっきを基本に、その表面形状を変化させ、それぞれについて表面観察や物理特性の測定を行うとともにパネラーによるイメージの評価を行い、皮膜の物理特性とパネラーの評価がどのような相関をもつかを考察し、併せて生活のさまざまな場面でどのような皮膜が好まれるかを考察することとした。

## 2 実験方法

### 2.1 皮膜の作成

今回、皮膜の表面状態が感性に及ぼす影響を調べるために、表面状態の異なるめっき試料 8 点を作製した。めっき皮膜としては、銅ストライクニッケル クロムめっきを選んだ。これらのめっき皮膜は、椅子やワゴン、事務用品からさらに嗜好性の高い時計やライターなどの製品に装飾用として広く用いられており、比較的広い面積に使用されるため、今回の実験には適切であると考えた。試料の種類を表 1 に示す。

素材の凹凸処理として、ヘアライン加工は 2 種類の粗さの研磨剤を用いて手作業で行い、また、プラスト処理は、#90、#200のショットにより行った。

実験に用いたニッケルめっき液は、光沢剤添加のワット浴で、 $5 \text{ A/dm}^2$ の電流密度で30分間めっきを行った。サテンニッケルめっきは、上村工業(株)製パールブライト K - 8 を添加してした液を用い、 $20 \text{ A/dm}^2$ の電流密度で10分間めっきを行った。

その上のクロムめっきはサージェント浴で $20 \text{ A/dm}^2$ の電流密度で約 30 秒間行った。

\* 1 材料技術課 技師(現 下水道課 主任)

\* 2 材料技術課 技師

\* 3 材料技術課 主任研究員

表1 表面形状の異なるめっき処理の種類

No.1	銅ストライク	光沢ニッケル	クロム
No.2	銅ストライク	光沢ニッケル	サテンニッケル クロム
No.3	銅ストライク	光沢ニッケル	ヘアライン加工A クロム
No.4	銅ストライク	光沢ニッケル	ヘアライン加工B クロム
No.5	銅ストライク	光沢ニッケル	ブラスト処理# 200 光沢ニッケル クロム
No.6	銅ストライク	光沢ニッケル	ブラスト処理# 90 光沢ニッケル クロム
No.7	銅ストライク	光沢ニッケル	ブラスト処理# 200 半光沢ニッケル クロム
No.8	銅ストライク	光沢ニッケル	ブラスト処理# 90 半光沢ニッケル クロム

## 2.2 皮膜の表面観察及び物理的特性の測定

No. 1 からNo. 8 のサンプルについて、走査電子顕微鏡による表面観察、光沢度及び表面粗さの測定を行った。

## 2.3 パネラーによる皮膜の評価

各サンプルを 5.5cm × 6.0cm の大きさとし、26 人のパネラーにより、SD 法による評価を行った。SD 法は幾組かの形容詞対について奇数段階の評価尺度を設定し、パネラーに評価を行ってもらい、その結果を数値化してそれぞれの試料の特性を分析する手法である。今回、10 種類の形容詞対についてそれぞれに 5 段階の尺度を設定した。たとえば、「暖かい - 冷たい」であれば「非常に暖かい」「やや暖かい」「どちらでもない」「やや冷たい」「非常に冷たい」の 5 段階となる。この場合「非常に暖かい」を 5 点、「やや暖かい」を 4 点、「どちらでもない」を 3 点、「やや冷たい」を 2 点、「非常に冷たい」を 1 点として平均値及び標準偏差を計算した。形容詞対は次のとおりである。

暖かい - 冷たい      硬い - 柔らかい  
 粗い - 細かい      明るい - 暗い  
 重い - 軽い      はっきりした - ぼんやりした  
 鋭い - 鈍い      潤いのある - 乾いた  
 人工的な - 自然な      贅沢な - 実用的な

次に、生活関連製品の各分野で使用するとき、No. 1 からNo. 8 のどれを好むかについて 2 点ずつ選択してもらった。

## 3 結果及び考察

No. 1 からNo. 8 の走査電子顕微鏡による二次電子像を写真 1 から写真 8 に、光沢度測定結果を図 1 に、表面粗さ測定結果を図 2 に示す。表面粗さについては、その特性を表す数値のうち算術平均粗さRaを指標として用いた。二次電子像での凹凸を表面粗さにおけるRa値が裏付けている。光沢度の値は、No. 5 からNo. 8 ではほとんど変わらないが、表面粗さRa値で比較すると、ショットの粒度による違いが明らかであった。光沢度は鏡面研磨した鉄鋼材料で 1000 付近であり、No. 1 はほぼそれに近いことがわかる。

次に、パネラーによる SD 法の結果を図 3 に示す。図の縦軸は 5 段階評価の平均値で、評価の平均値が 2 未満または 4 を超えたのは、No. 1 の 5 項目のみで、全体として「非常に」と判断されるものが少なかった。

「暖かい - 冷たい」においては、どの試料も 2 以上であったが、光沢度の高いNo. 1、No. 3 の数値が比較的 low、金属光沢は冷たいという評価を受けやすいことがわかった。No. 1 については鏡面光

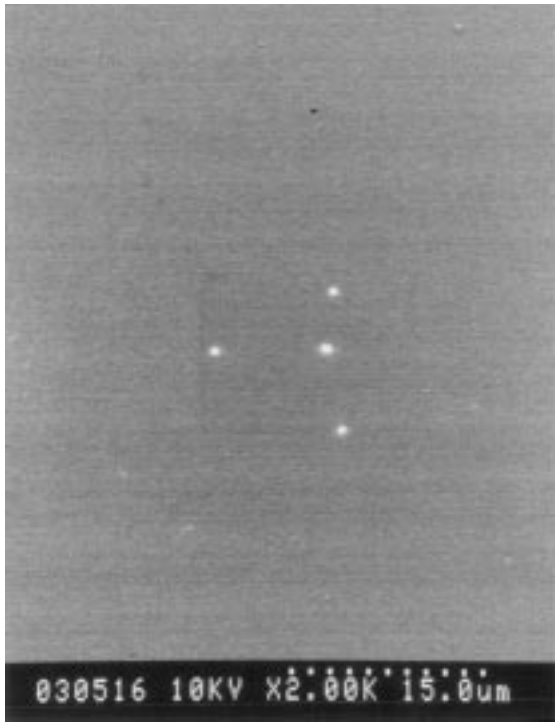


写真1 No.1 試料表面

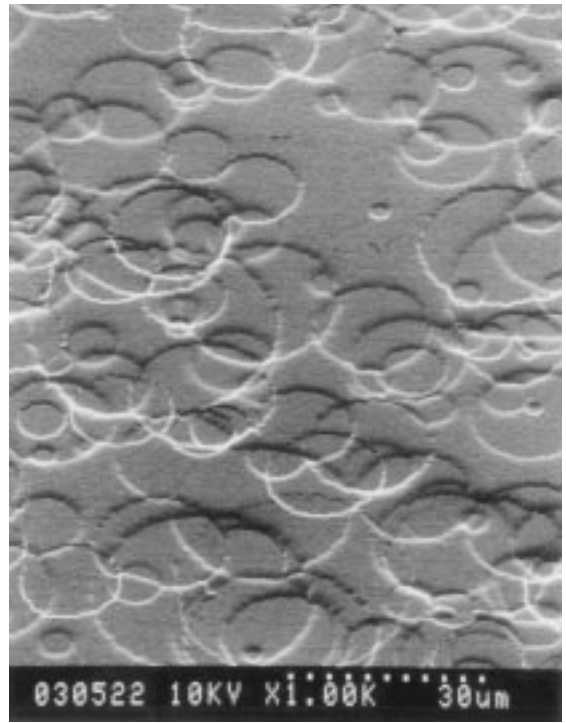


写真2 No.2 試料表面

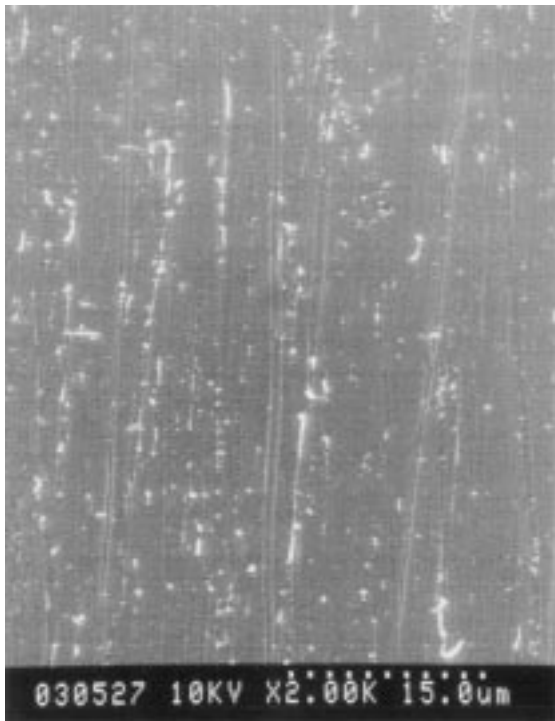


写真3 No.3 試料表面

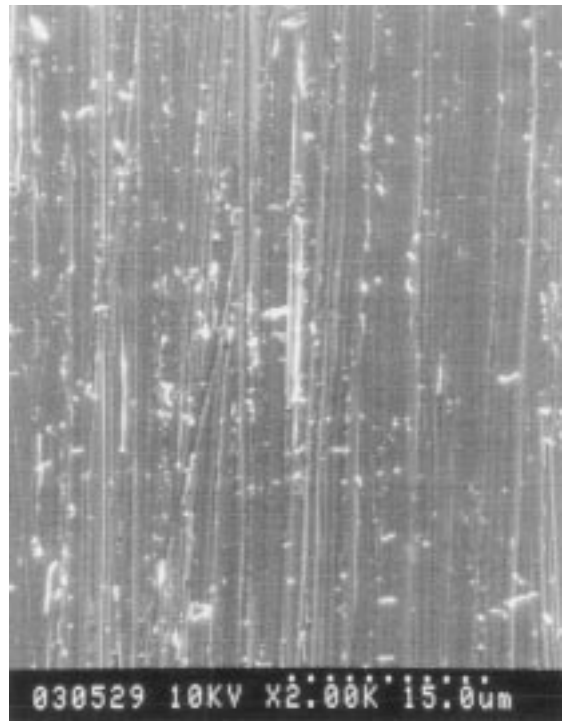


写真4 No.4 試料表面

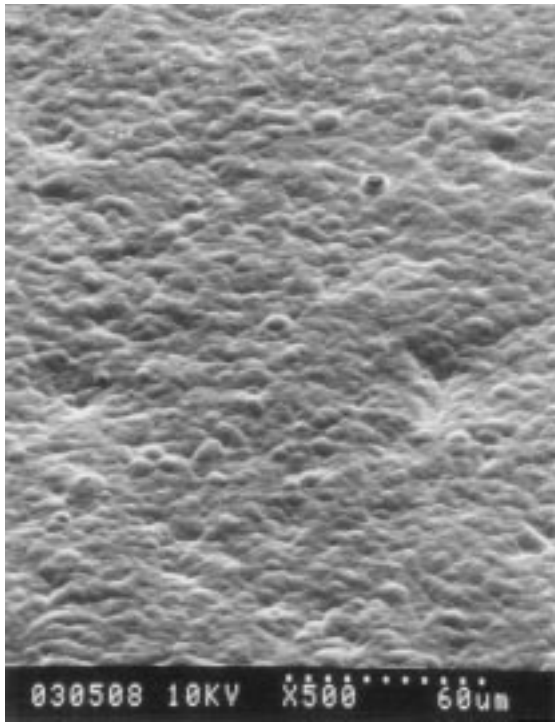


写真5 No. 5 試料表面

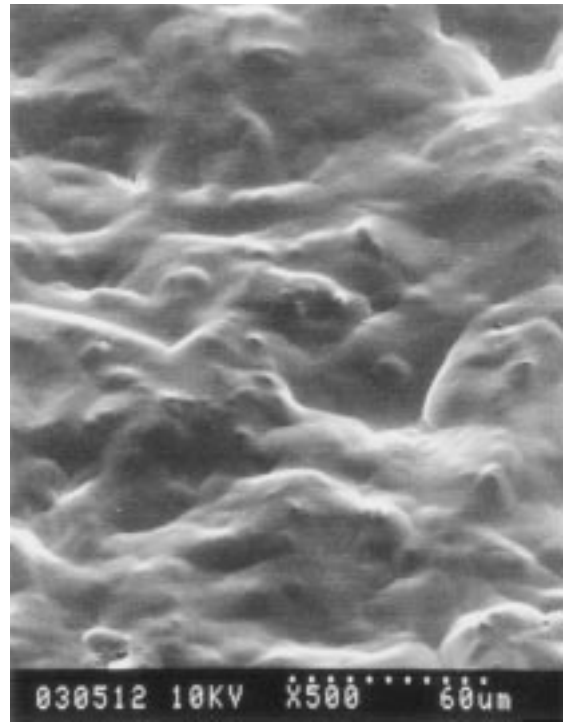


写真6 No. 6 試料表面

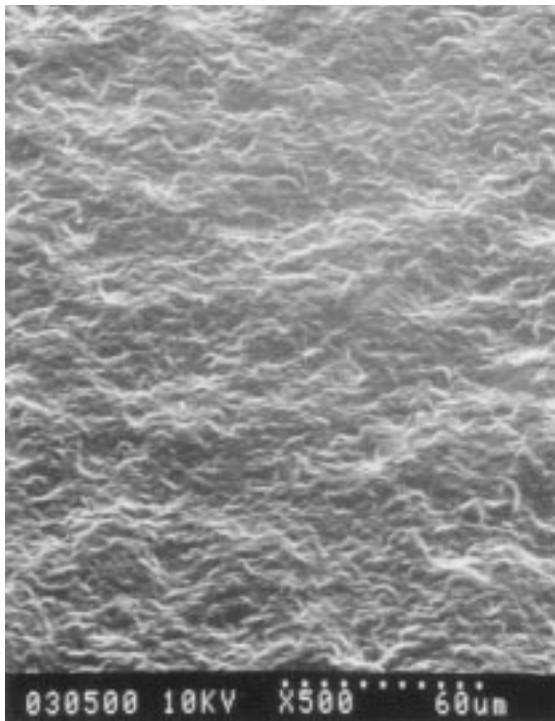


写真7 No. 7 試料表面

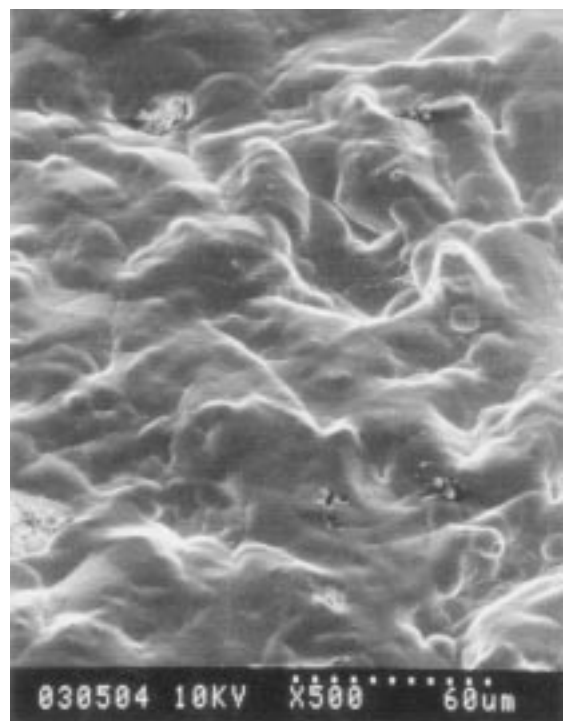


写真8 No. 8 試料表面



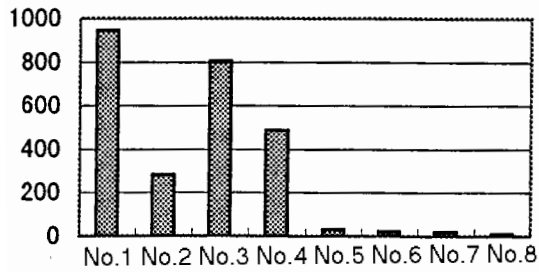


図1 各試料の光沢度

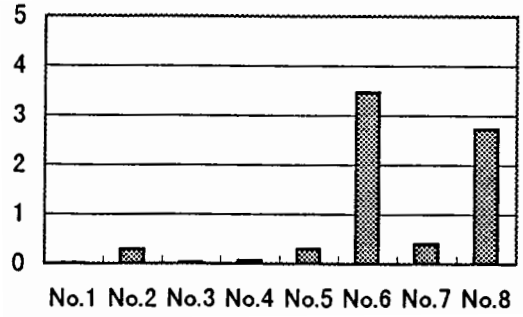


図2 各試料の表面粗さ

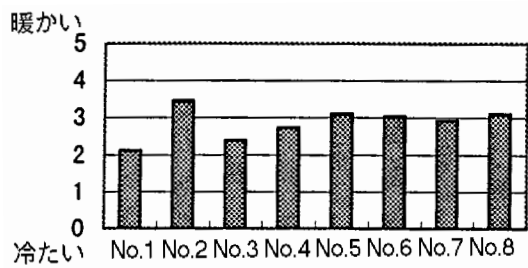


図3 - 1 暖かい - 冷たい

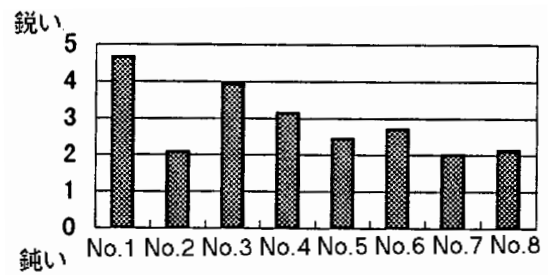


図3 - 2 鋭い - 鈍い

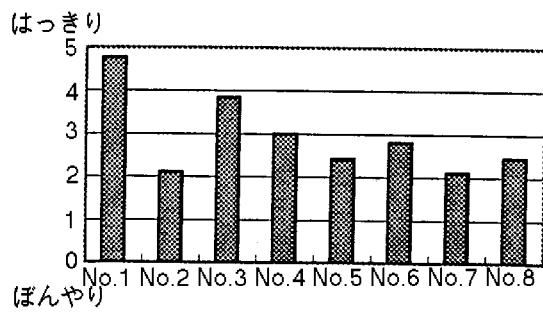


図3 - 3 はっきりした - ぼんやりした

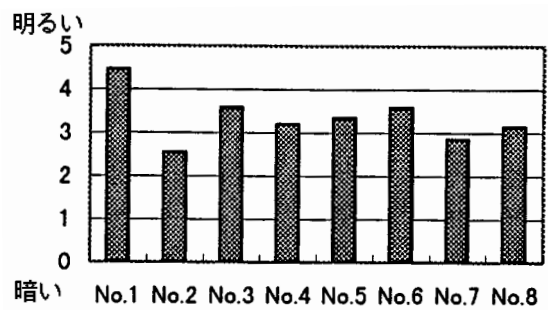


図3 - 4 明るい - 暗い

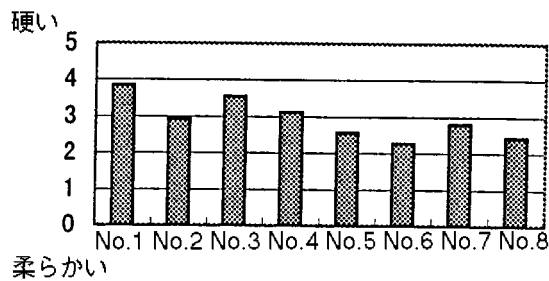


図3 - 5 硬い - 柔らかい

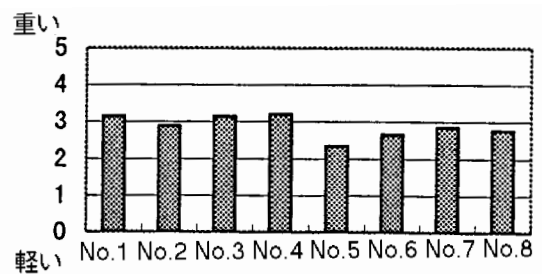


図3 - 6 重い - 軽い

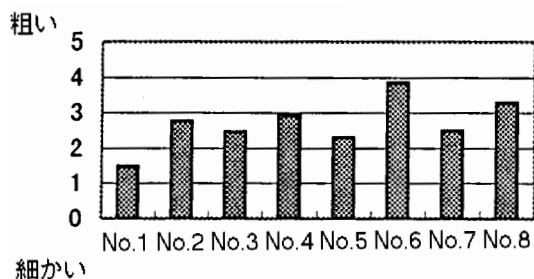


図3-7 粗い - 細かい

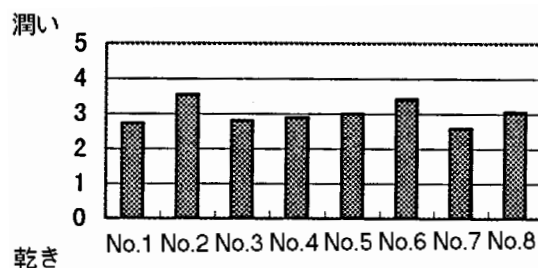


図3-8 潤いのある - 乾いた

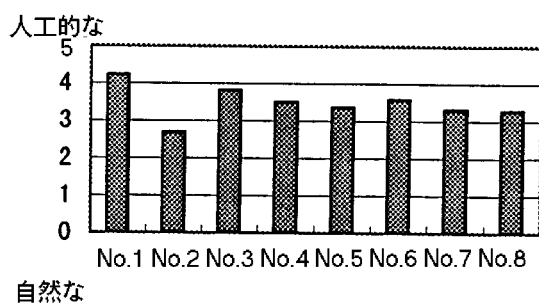


図3-9 人工的な - 自然な

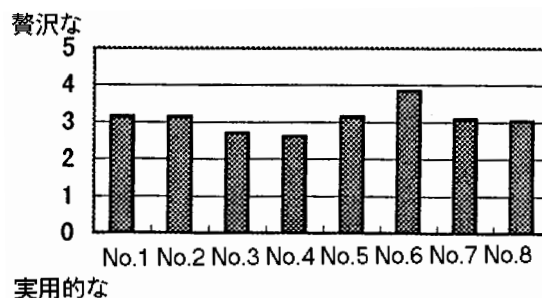


図3-10 贅沢な - 実用的な

沢を有することから、「非常に冷たい」または「やや冷たい」の評価を予想していたが、光を反射することから「暖かい」と評価する人が数名見られ、評価が分かれた。No. 2 は曇ったような特有の光沢を有し、「暖かい」の評価が最も高かった。

「鋭い - 鈍い」「はっきりした - ぼんやりした」については、各試料の評価がほぼ同じ傾向を示し、光沢度の高いものほど「鋭い」「はっきりした」の評価を受けた。No. 2 は光沢度は高い方に位置するが、「鈍い」「ぼんやりした」と評価されていた。

「明るい - 暗い」については、どの試料も 2.5 以上であり傾向が見られないが、鏡面光沢を有する No. 1 が最も明るいと評価された。

「硬い - 柔らかい」「重い - 軽い」については、はっきりした差は見られないが、いずれも光沢度の高い金属らしい光沢の試料について「硬い」「重い」の評価を受ける傾向があった。

「粗い - 細かい」は表面粗さそのものであり、Ra 値をほぼ反映していた。

「潤いのある - 乾いた」「人工的な - 自然な」「贅沢な - 実用的な」については際立った傾向は見られず、いずれの試料についてもパネルラーの評価は「どちらでもない」付近が多かった。特有の光沢を有する No. 2 及び表面の凹凸が大きく光沢度も低い、光があらゆる角度に反射するため目視では比較的光沢の認められる No. 6 について比較的潤いを感じる人が多かった。金属皮膜であり、全体に「人工的」と評価されるのは当然であるが、No. 2 については「どちらでもない」となっていた。No. 6 は「贅沢な」の評価が最も高かった。この3項目は直接感じられる感覚でなく、個人の判断が加わるため、光沢度や表面粗さと関連付けることはできなかった。また、「贅沢な」に対する形容詞は「安っぽい」という指摘など形容詞対が不適

切な点も見られ、今後の課題としたい。

次に、生活の各分野でどの試料が好まれるかの結果をまとめた。No. 1 及びNo. 3 はシャワー等水回り製品の割合が際立っていた。No. 5 からNo. 8 は構成比が似ており、主として事務用品やカメラ、時計、文房具等に好まれる傾向があった。

全体として、実用性の強い分野(水回り製品、パイプ部分など)には、金属光沢をもつもの(冷たい、硬い、明るい、鋭いなどと評価される)が多く好まれ、もう少し嗜好性の高い製品(カメラ、時計、文房具等)や装飾性を重視するインテリア関係には、ブラスト処理を行った光沢度の低い皮膜(暖かい、柔かい、ぼんやりしたなどと評価される)が好まれる傾向が見られた。テーブルウェアについては、比較的光沢のあるものが選ばれているが、No. 2 が好まれる点に特色があった。

## 5 結言

装飾用として広く用いられる銅ストライクニッケル クロムめっきの表面状態を変化させたサンプルを8点作成し、表面観察、物理的特性の

測定及びパネラーによる評価を行った。

走査電子顕微鏡による表面観察、光沢度及び表面粗さ測定結果と26人のパネラーによるSD法の結果について考察を行った。6項目の形容詞対については、光沢度や表面粗さとの関連が認められた。より個人の判断が加わる3項目については、今回行った物理的特性の測定値と関連付けることは困難であった。

今回は、SD法の結果と物理的特性の総合的な相関を得るには至らなかった。原因として、皮膜の外観が比較的似ているものが多かったこと、SD法の形容詞対の設定が不適切であったことが考えられる。

## (謝 辞)

本研究を進めるに当たり、サンプル作りに御協力をいただきました高木金属株式会社高木栄次様、南栄鍍金株式会社池田幹弘様に深く感謝いたします。また、パネラーとして評価をいただきましたセンター職員の皆様にお礼を申し上げます。